

89-186806/26 B07

BONABE DE ROUGE C

06.11.87-FR-015393 (12.05.89) A61m-05/31

Single use syringe - with lock retaining piston at end of its stroke  
G89-082617

DROU 06.11.87

\*Fr. 2622-804-A

B(11-C)

A single use syringe has a piston sliding in a cylinder with a nozzle for a needle, and a lock retaining the piston at the end of its stroke.

**ADVANTAGES**

Transmission of blood-borne diseases is prevented.

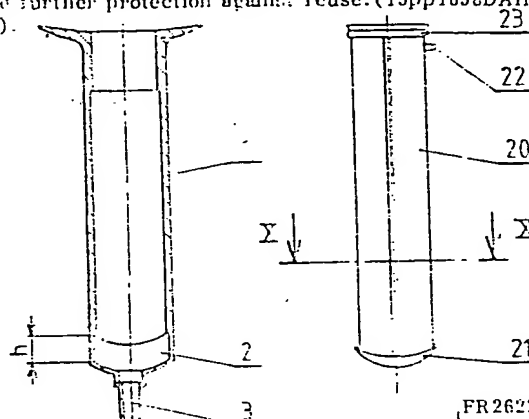
**EMBODIMENT**

A syringe has a cylinder (1) with a section (2) near its nozzle (3) of larger inner diameter than the remainder. A piston (20) moving in the cylinder has an elastic nose (21) at its end of larger diameter than that of the syringe.

The nose deforms as the piston is pushed into the syringe, but expands into the large diameter section and prevents any return stroke of the piston. The other end of the syringe carries a stud (22) which can be broken off, but protects the piston from being accidentally pushed into

the large diameter section when the syringe is filled.

A flange (23) on the same end of the syringe lodges in a recess in the cylinder at the end of the piston's stroke to provide further protection against reuse. (15pp1658DAHDwp:No 1,2/10).



FR2622804-A

© 1989 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,  
Suite 303, McLean, VA22101, USA  
Unauthorised copying of this abstract not permitted.

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 622 804

②1 N° d'enregistrement national :

87 15393

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : A 61 M 5/315.

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 6 novembre 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 19 du 12 mai 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : BONABE DE ROUGE Claude — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Claude Bonabe de Rouge.

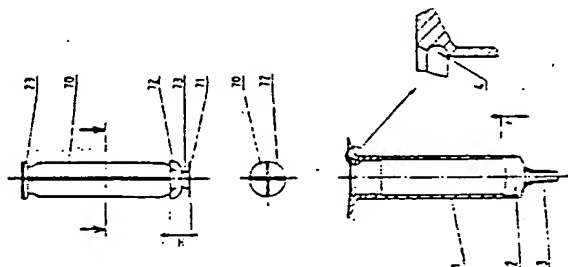
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Chambon.

⑤4 Seringue non réutilisable.

⑤7 L'invention concerne une seringue non réutilisable com-  
portant un piston 70 monté coulissant dans un corps de  
pompe 1 qui est muni d'un embout 3 destiné à recevoir une  
aiguille.

La seringue selon l'invention est remarquable en ce que le  
corps de pompe 1 et le piston sont munis de moyens conju-  
gués qui agissent de manière telle que ledit piston reste  
bloqué dans ledit corps à la fin de sa course de déplacement  
en mouvement de pression. Selon un mode de réalisation, le  
corps 1 présente une partie élargie 2 tandis que le piston  
comporte un moyen 72 élastiquement et radialement défor-  
mable destiné à venir se détendre dans ladite partie élargie 2  
à la fin de la course de déplacement dudit piston en mouve-  
ment de pression.



FR 2 622 804 - A1

Seringue non réutilisable

L'invention concerne une seringue non réutilisable.

Une seringue comporte de manière connue un piston monté coulissant dans un corps de pompe, ce dernier étant pourvu d'un embout destiné à recevoir une aiguille.

05 Les seringues sont encore parfois en verre et nécessitent une stérilisation à chaque usage. Pour des problèmes pratiques, économiques et de sécurité, les seringues sont généralement réalisées en matière synthétique. Elles sont bien sûr stérilisées avant la vente mais elles ne sont généralement pas stérilisables  
10 par l'utilisateur, de telle sorte qu'elles sont destinées à être jetées après usage.

Il est clair que l'utilisation unique ne dépendra que de la stricte application des consignes de sécurité et d'hygiène.

Il existe déjà des dispositifs qui permettent de jeter les  
15 aiguilles sans qu'il soit possible de les récupérer.

Il existe aussi des seringues dont les aiguilles sont solidaires du corps de pompe et même des seringues prêtes à l'emploi contenant déjà le liquide à injecter.

Toutefois, les risques d'une réutilisation d'au moins le  
20 corps de pompe et du piston sont importants et présentent un réel danger, plus particulièrement à cause des maladies transmissibles par le sang.

C'est pourquoi l'inventeur a imaginé une seringue à usage unique, qui n'est plus utilisable après son premier usage.

25 La seringue selon l'invention est remarquable en ce que le corps de pompe et le piston sont munis de moyens conjugués qui agissent de manière telle que ledit piston reste bloqué dans ledit corps à la fin de sa course de déplacement en mouvement de pression.

30 Selon un mode de réalisation, le corps de pompe présente une partie élargie intérieurement vers son embout à aiguille, tandis que le piston comporte un moyen élastiquement et radialement déformable, destiné à venir se détendre dans ladite partie élargie du corps à la fin de la course de déplacement dudit  
35 piston en mouvement de pression.

Le moyen élastiquement déformable peut alors être

constitué par l'extrémité active même du piston, qui est disposée dans le corps de pompe avant usage (c'est-à-dire, tel que présenté à l'utilisateur), en deçà de la partie élargie par rapport au sens du mouvement en pression dudit piston.

05        Toutefois, ledit moyen élastiquement déformable peut être aussi constitué par un élément distinct de l'extrémité active du piston, aménagé en deçà de cette dernière par rapport au sens du mouvement en pression dudit piston.

10        Dans ce cas, ledit moyen peut être aménagé à une distance de l'extrémité active telle que la distance comprise entre la partie frontale de l'extrémité active et l'extrémité postérieure dudit élément soit inférieure à la longueur de la partie élargie, tandis que ledit élément est disposé dans le corps de pompe avant usage, en deçà de ladite partie élargie par rapport au sens du  
15 mouvement en pression dudit piston.

Il est alors, comme précisé, nécessaire de disposer avant usage ledit élément élastique en deçà de la partie élargie. Il faut en outre, bien sûr, pratiquer le mouvement d'aspiration à partir de cette position et pour éviter de pousser complètement le  
20 piston avant le mouvement d'aspiration, l'inventeur a prévu un moyen détachable à volonté dont la présence empêche tout mouvement en pression du piston. Ceci n'est évidemment pas nécessaire dans le cas d'une seringue déjà pré-remplie.

Cependant, selon un autre mode de réalisation, l'élément  
25 élastiquement déformable est aménagé au repos à une distance de l'extrémité active telle que la distance comprise entre la partie frontale de l'extrémité active et l'extrémité postérieure dudit élément soit supérieure à la longueur de la partie élargie, tandis que le piston présente un moyen élastiquement déformable  
30 longitudinalement, qui est prévu entre l'élément radialement déformable et l'extrémité active du piston de manière telle que ce moyen déformable longitudinalement qui tend à écarter entre eux ledit élément et ladite extrémité, subisse une compression lorsque le piston doit vaincre une certaine force au cours de son  
35 mouvement en pression et ramène la distance précitée à une valeur inférieure à la longueur de ladite partie élargie.

Dans tous les cas, le piston peut en outre être pourvu d'un verrouillage complémentaire. A cet effet, le piston peut présenter vers son extrémité destinée à la préhension, une protubérance en saillie vers l'extérieur, destinée à venir  
05 s'emboîter à force dans une gorge conjuguée du corps de pompe, lorsque ledit piston termine sa course de déplacement en mouvement de pression.

Selon une autre disposition avantageuse, le moyen élastiquement déformable est un élément distinct qui est disposé  
10 de manière mobile longitudinalement par rapport à l'extrémité active du piston.

Un mode de réalisation de ce type est remarquable en ce que l'extrémité active du piston est montée de manière mobile et blocable selon une position allongée et une position raccourcie  
15 par rapport au reste du piston, et comporte un réceptacle destiné à loger sous contrainte le moyen élastiquement déformable, ce dernier comportant un épaulement annulaire qui fait saillie en dehors dudit réceptacle, le tout de façon que l'extrémité active du piston, qui est en position raccourcie avant usage, prenne sa  
20 position allongée lorsque ladite extrémité active et/ou ledit épaulement subissent un frottement périphérique, ce dernier répercutant sur ledit réceptacle la retenue ainsi occasionnée, au cours du déplacement du piston en mouvement de dépression, tandis que ledit moyen élastique sort de son logement lorsque son  
25 épaulement subit un frottement au cours du déplacement inverse du piston.

Ainsi, la seringue peut être livrée avec l'extrémité du piston en position enfoncée à fond dans le corps.

Un autre mode de réalisation d'un type voisin est  
30 remarquable en ce que l'élément élastiquement déformable a une forme annulaire et est disposé avant usage à une distance de l'extrémité active du piston telle que la distance comprise entre la partie frontale de l'extrémité active et l'extrémité postérieure dudit élément soit supérieure à la longueur de la  
35 partie élargie, tandis qu'un moyen de blocage unidirectionnel est prévu sur le piston de manière telle que ledit moyen élastique

peut se rapprocher de l'extrémité active lorsqu'il subit un frottement périphérique au cours du déplacement du piston en mouvement de dépression, la partie centrale de l'élément annulaire restant bloquée par le moyen de blocage, de telle façon que ledit  
05 élément ne puisse plus s'écarter de ladite extrémité active après s'en être rapproché suffisamment pour que la distance précitée devienne inférieure à la longueur de la partie élargie.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés  
10 dans lesquels:

- la figure 1 montre, en coupe longitudinale, un corps de pompe pour seringue selon l'invention,
- 15 - les figures 2 à 5 montrent un piston pour seringue selon l'invention,
- la figure 6 est une vue partielle d'un corps de pompe muni d'un verrouillage complémentaire,
- 20 - les figures 7 à 9 représentent trois autres modes de réalisation d'un piston pour seringue selon l'invention,
- la figure 10 est une coupe selon X-X de la figure 2.

25 Le corps de pompe 1 de la figure 1, présente une partie élargie 2 vers son embout 3 destiné à recevoir une aiguille (non représentée). La partie élargie 2 est réalisée, par exemple, en "contre-dépouille" sur une hauteur  $h$  (on a utilisé, par ailleurs, le mot longueur pour exprimer la distance  $h$ , le mot "hauteur" étant plus spécifique à la disposition du corps 1 selon la figure 1). Il est clair que cette partie 2 présente un diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre intérieur constant du reste du corps de pompe.

35 La figure 2 montre un piston 20, muni d'une extrémité active 21. L'extrémité active 21 du piston 20 est formée d'une

matière élastique, et présente un diamètre très légèrement supérieur au diamètre interne général du corps 1 dans lequel il peut coulisser de manière étanche. Pour un bon guidage, le piston 20 présente sur la quasi-totalité de sa hauteur, une section en forme de croix, comme le montre la figure 10. Toutefois, cette section est volontairement simplifiée et il est possible d'utiliser un piston entièrement ou presque entièrement cylindrique.

La figure 3 montre un piston 30 muni d'une extrémité active 31 et d'un moyen complémentaire 32. Le moyen 32 est un moyen élastiquement déformable radialement sous forme, par exemple, de la coupelle telle que représentée. Dans ce cas, la distance comprise entre la partie frontale de l'extrémité 31 et l'extrémité postérieure de l'élément 32 (par rapport à un sens de mouvement en pression) est inférieure à la hauteur  $h$  de la figure 1. Toutefois, selon un autre mode de réalisation dont il sera question ci-après, cette distance pourrait aussi être plus grande.

Les figures 4 et 5 montrent des pistons respectivement 40 et 50, qui sont munis chacun d'une extrémité active respectivement 41 et 51. Dans ces deux derniers modes de réalisation, le moyen élastique est une bague fendue 42, 52, qui est disposée au voisinage de l'extrémité active correspondante 41, 51. Le mode de la réalisation de la figure 5 se distingue de celui de la figure 4 uniquement par le fait que l'extrémité du piston est rapportée de manière à permettre d'avoir une extrémité active 51 d'une autre matière, par exemple en caoutchouc, par rapport au reste du piston.

Dans les modes de réalisation des figures 2 à 5, il est nécessaire que le moyen élastique déformable radialement 21, 32, 42 et 52, soit disposé avant usage en deçà de la partie élargie 2 du corps de pompe 1 (figure 1). A cet effet, des explications peuvent être portées sur la seringue, sauf dans le cas où la seringue est complètement prête à l'emploi et contient déjà le liquide à injecter. Toutefois, il est parfaitement possible aussi de prévoir un moyen, tel que l'ergot 22 (figure 2), détachable avant usage. L'ergot 22, qui pourrait être remplacé par une bague

est destiné à sensibiliser l'utilisateur de ne pas pousser le piston dans le corps de pompe à fond, avant toute aspiration du produit à injecter.

Il est clair que les modes de réalisation précités, empêchent toute réutilisation de la seringue après un premier usage, c'est-à-dire après une première injection pour laquelle on a exercé une poussée du piston dans le corps de pompe jusqu'à ce que le moyen élastique 21, 32, 42, 52 parvienne dans la partie élargie 2. En effet ledit moyen élastique, en se détendant dans ladite partie élargie, empêchera toute nouvelle traction sur le piston.

Le petit épaulement intérieur, représenté sur le corps de pompe de la figure 1 du côté de son extrémité de préhension, est destiné, de manière connue, à occasionner une résistance à la traction afin d'éviter de sortir complètement le piston dudit corps de pompe.

La figure 6 montre schématiquement un verrouillage complémentaire sous forme d'une gorge annulaire 4, destinée à recevoir une protubérance conjuguée (annulaire ou non) aménagée à l'extrémité correspondante du piston, telle que 23 à la figure 2. La protubérance 23 vient évidemment se loger dans la gorge 4 en fin de course du déplacement du piston en mouvement de pression (injection).

Les figures 7 à 9 montrent des modes de réalisation intéressants du fait que l'extrémité active du piston peut être positionnée avant usage, à l'extrémité du corps de pompe.

Dans le mode de réalisation de la figure 7, le moyen élastique 72 est une rondelle échancrée en forme de tulipe aménagée sur le piston 70 à distance de son extrémité active 71, par l'intermédiaire d'un moyen élastique 73 déformable longitudinalement, sous forme, par exemple, d'un soufflet qui tend à écarter l'extrémité 71 et la rondelle 72.

Avant usage, l'extrémité active 71 peut être disposée jusque dans le fond du corps 1, tandis que les proportions sont telles que la périphérie de la rondelle 72 se trouve au-dessus de la partie élargie 2 dudit corps 1, c'est-à-dire que la hauteur H



(figure 7) est, au départ, supérieure à la hauteur  $h$  (figure 2).

En tirant le piston 70 pour exercer une aspiration, l'extrémité 71 passe la ligne de blocage qui délimite la partie 2, ce passage étant éventuellement facilité par une forme appropriée, par exemple cônica, de ladite extrémité.

Lorsque l'on commence l'injection, la résistance du liquide cause un rapprochement de la rondelle 72 vers l'extrémité 71 par écrasement du moyen 73, de telle sorte que la hauteur  $H$  devient inférieure à la hauteur  $h$  précitée. Ainsi en fin de course, la rondelle 72 parvenue dans la partie 2, interdit toute nouvelle aspiration. Les mouvements précités sont notamment facilités par les formes générales cônica et inverses de la rondelle 72 et de l'extrémité 71.

A ce propos, il est clair que le mode de réalisation de la figure 3 peut devenir tout à fait comparable à celui de la figure 7 au moyen d'un soufflet ménagé entre les éléments 31 et 32. En outre, il est clair aussi que les moyens 31, 32 et 71, 72 (voire 73) des figures 3 et respectivement 7, peuvent être obtenus directement par moulage d'une seule pièce, ce qui représente bien sûr un gros avantage pour la fabrication.

Dans le mode de réalisation de la figure 8, le moyen élastique est une bague fendue 82, comme celles, par exemple, des figures 4 et 5, mais comportant un épaulement 83.

L'extrémité active 81 fait partie ou forme un réceptacle destiné à loger sous contrainte la bague 82, dont l'épaulement 83 fait saillie dudit réceptacle. L'extrémité active 81 est fixée comme représentée, de façon mobile et peut prendre deux positions: une position allongée (comme représentée) et une position raccourcie. A cet effet, elle vient s'encasturer dans un évidement axial 84 du piston. Des griffes 85 et une forme appropriée de l'évidement permettent de bloquer temporairement l'extrémité 81 dans les deux positions précitées.

Avant utilisation, l'extrémité 81 est en position raccourcie (enfoncée à force), mais les moyens de retenue, telles les griffes 85, sont étudiés pour permettre à ladite extrémité 81 de s'écarter et prendre la position de la figure 8 au cours du

mouvement d'aspiration du piston grâce à l'épaule 83 qui vient frotter sur la paroi interne du corps de pompe et/ou au frottement de l'extrémité 81 elle-même.

05 Au cours du mouvement inverse d'injection, la position allongée reste maintenue mais le frottement de l'épaule 83 entraînera le déplacement de la bague 82 vers le haut par rapport au dessin, de telle sorte qu'elle pourra se détendre dans la partie élargie 2 du corps de pompe en fin de course, étant entendu que les dimensions sont choisies pour permettre, à la bague 82, 10 d'une part, de sortir complètement du réceptacle formé par l'extrémité 81, et, d'autre part, de venir se détendre comme mentionné ci-avant.

Dans le mode de réalisation de la figure 9, l'élément déformable est une bague fendue 92, disposée comme représentée au- 15 dessus (sur le dessin) d'un moyen de blocage 93 en forme, ici, d'écaille qui permet à la bague 92 de passer facilement dans un sens (vers le bas sur le dessin) et d'être bloquée par sa partie centrale dans l'autre sens (vers le haut sur le dessin).

Les dimensions et le positionnement des éléments sont 20 tels, qu'avant usage (c'est-à-dire tel que présenté à l'utilisateur), l'extrémité 91 du piston 90 peut être positionné au fond du corps de pompe, tandis que la bague 92 est (comme représentée) au moins en partie en deçà de la partie élargie 2 (par rapport à un mouvement en pression).

25 Un mouvement en dépression, du fait de l'élasticité de la bague 92, entraîne un glissement relatif de celle-ci vers l'extrémité 91 (par dessus le moyen 93). Par contre, une fois le moyen 93 passé, la bague 92 ne pourra plus se déplacer en sens inverse, sa partie centrale restant bloquée, même lorsque l'on 30 fait subir au piston son mouvement inverse d'injection.

Les dimensions sont évidemment choisies de manière que la bague 92, une fois passé le moyen 93, puisse se détendre dans la partie élargie 2 du corps de pompe.

Il est clair que l'invention concerne les seringues déjà 35 remplies ou non. Toutefois, les modes de réalisation des figures 2 à 5 concernent plus spécialement, mais non exclusivement, les

seringues déjà remplies, tandis que les modes de réalisation des figures 7 à 9 sont plutôt destinés aux seringues prêtes à l'emploi, mais vides.

05 Par contre, dans tous les cas, il est évidemment  
avantageux que l'aiguille soit solidaire du corps de pompe, de  
manière à rendre la seringue avec son aiguille, non réutilisable.

10 Pour ce faire, l'aiguille peut, par exemple, être moulée  
en insert dans un embout approprié du corps de pompe, et présenter  
à cet effet une extrémité spéciale pour la rendre inarrachable et  
en tout état de cause impossible à réadapter sur tout corps de  
seringue.

## REVENDICATIONS

1) Seringue non réutilisable comportant un piston (20,30,40,50,70,80,90) monté coulissant dans un corps de pompe (1) qui est muni d'un embout (3) destiné à recevoir une aiguille, seringue caractérisée en ce que le corps de pompe (1) et le piston  
05 sont munis de moyens conjugués qui agissent de manière telle que ledit piston reste bloqué dans ledit corps à la fin de sa course de déplacement en mouvement de pression.

2) Seringue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps de pompe (1) présente une partie élargie intérieurement (2) vers son embout (3) à aiguille, tandis que le piston  
10 (20,30,40,50,70,80,90) comporte un moyen (21,32,42,52,72,82,92) élastiquement et radialement déformable, destiné à venir se détendre dans ladite partie élargie (2) du corps à la fin de la course de déplacement dudit piston en mouvement de pression.

3) Seringue selon la revendication 2, caractérisée en ce que le moyen élastiquement déformable est constitué par l'extrémité active (21) même du piston (20), qui est disposée dans le corps de pompe avant usage, en deçà de la partie élargie par rapport au sens du mouvement en pression dudit piston.  
15

4) Seringue selon la revendication 2, caractérisée en ce que le moyen élastiquement déformable est constitué par un élément distinct (32,42,52,72,82,92) de l'extrémité active du piston (30,40,50,70,80,90), aménagé en deçà de cette dernière par rapport au sens du mouvement en pression dudit piston.  
20

5) Seringue selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'élément élastiquement déformable (32,42,52) est aménagé à une distance de l'extrémité active (31,41,51) telle que la distance comprise entre la partie frontale de l'extrémité active et l'extrémité postérieure dudit élément soit inférieure à la  
25 longueur de la partie élargie (2), tandis que ledit élément est disposé dans le corps de pompe avant usage, en deçà de ladite partie élargie par rapport au sens du mouvement en pression dudit piston.  
30

6) Seringue selon la revendication 5, caractérisée en ce

que le piston ou le corps de pompe présente un moyen (22) détachable à volonté dont la présence empêche tout mouvement en pression du piston.

7) Seringue selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'élément élastiquement déformable (72) est aménagé au repos à une distance de l'extrémité active telle que la distance comprise entre la partie frontale de l'extrémité active et l'extrémité postérieure dudit élément soit supérieure à la longueur de la partie élargie (2), tandis que le piston présente un moyen élastiquement déformable longitudinalement (73), qui est prévu entre l'élément radialement déformable (72) et l'extrémité active du piston de manière telle que ce moyen déformable longitudinalement qui tend à écarter entre eux ledit élément et ladite extrémité, subisse une compression lorsque le piston doit vaincre une certaine force au cours de son mouvement en pression et ramène la distance précitée à une valeur inférieure à la longueur de ladite partie élargie.

8) Seringue selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le piston présente vers son extrémité destinée à la préhension, une protubérance (23) en saillie vers l'extérieur destinée à venir s'emboîter à force, dans une gorge conjuguée (4) du corps de pompe, lorsque ledit piston termine sa course de déplacement en mouvement de pression.

9) Seringue selon la revendication 2, caractérisée en ce que le moyen élastiquement déformable est un élément distinct (82,92) qui est disposé de manière mobile longitudinalement par rapport à l'extrémité active (81,91) du piston (80,90).

10) Seringue selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'extrémité active (81) du piston (80) est montée de manière mobile et blocable selon une position allongée et une position raccourcie par rapport au reste du piston, et comporte un réceptacle destiné à loger sous contrainte le moyen élastiquement déformable (82), ce dernier comportant un épaulement annulaire (83) qui fait saillie en dehors dudit réceptacle, le tout de façon que l'extrémité active du piston, qui est en position raccourcie avant usage, prenne sa position allongée lorsque ladite extrémité

active et/ou ledit épaulement (83) subissent un frottement périphérique, ce dernier répercutant sur ledit réceptacle la retenue ainsi occasionnée, au cours du déplacement du piston en mouvement de dépression, tandis que ledit moyen élastique sort de son logement lorsque son épaulement subit un frottement au cours du déplacement inverse du piston.

11) Seringue selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'élément élastiquement déformable a une forme annulaire (92) et est disposé avant usage à une distance de l'extrémité active (91) du piston (90) telle que la distance comprise entre la partie frontale de l'extrémité active et l'extrémité postérieure dudit élément soit supérieure à la longueur de la partie élargie (2), tandis qu'un moyen de blocage (93) unidirectionnel est prévu sur le piston de manière telle que ledit moyen élastique peut se rapprocher de l'extrémité active lorsqu'il subit un frottement périphérique au cours du déplacement du piston en mouvement de dépression, la partie centrale de l'élément annulaire (92) restant bloquée par le moyen de blocage, de telle façon que ledit élément ne puisse plus s'écarter de ladite extrémité active (91) après s'en être rapproché suffisamment pour que la distance précitée devienne inférieure à la longueur de la partie élargie (2).

1/2

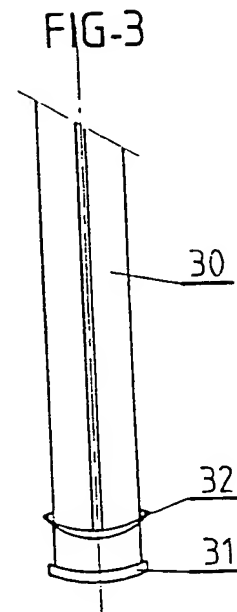
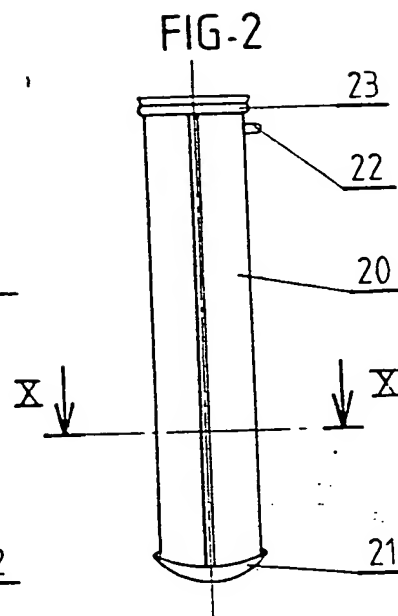
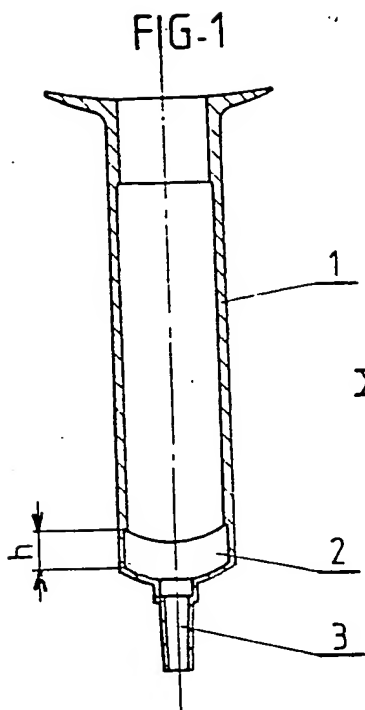


FIG-4

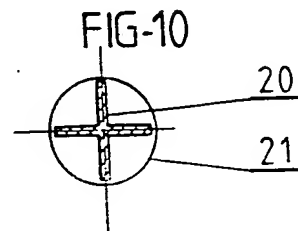
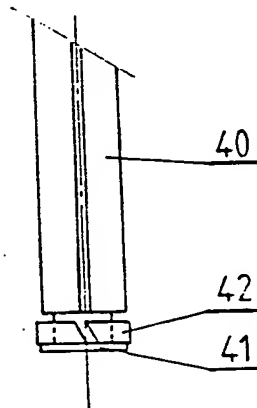


FIG-6

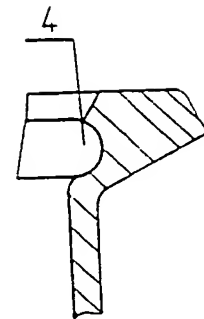
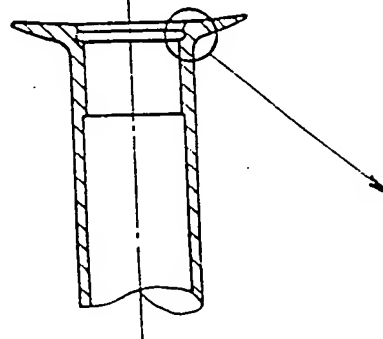
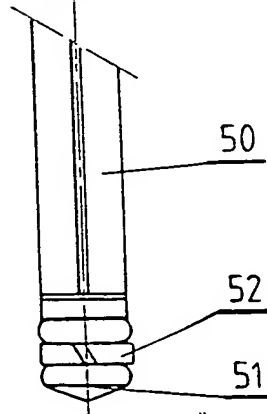


FIG-5



2/2

FIG-7

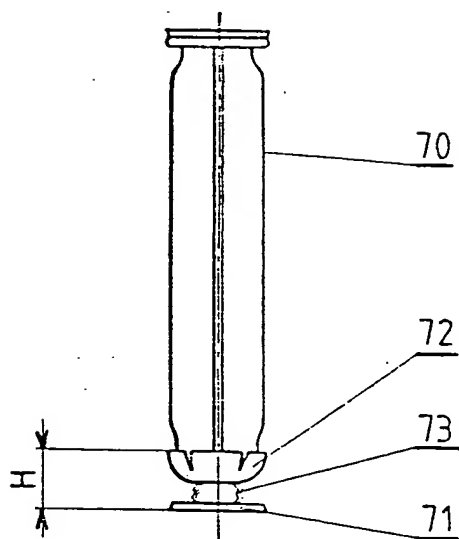


FIG-8

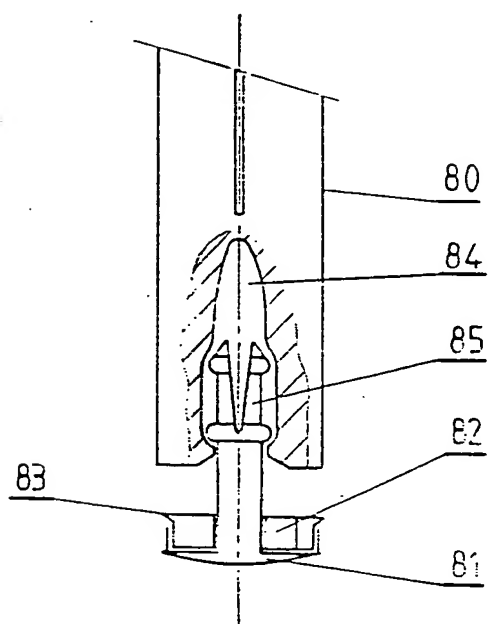


FIG-9

